

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-72934

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 01 F 13/02識別記号 庁内整理番号  
A 7224-4G

⑬ 公開 平成3年(1991)3月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 分散質の均質化装置

⑯ 特 願 平1-207945

⑰ 出 願 平1(1989)8月14日

⑱ 発 明 者 井 上 健 治 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑲ 発 明 者 鶴 川 直 彦 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑳ 発 明 者 岩 木 貫 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

㉑ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉒ 出 願 人 大日本塗料株式会社 大阪府大阪市此花区西九条6丁目1番124号

㉓ 代 理 人 弁理士 光石 英俊 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

分散質の均質化装置

## 2. 特許請求の範囲

液状の分散媒体と分散質とが混合液として収容される混合タンクと、該混合タンクに接続され先端部が前記混合液内に突出開口した不活性加圧ガス導入管と、前記混合タンクに連絡し前記混合液を低圧空間内に噴出する噴出分散促進装置とを具えたことを特徴とする分散質の均質化装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は塗料やインキ、化粧品、あるいは食品などの顔料として用いられる分散質を媒体中で均質化する装置に関する。

## &lt;従来の技術&gt;

塗料の構成成分はその使用用途によって適当な配合比で混合、均一化されて製造される。

このうち、顔料着色塗料は顔料をビヒクル中に均一に混和すると共に凝集した粒子をばらばらの独立した粒子に分ける顔料分散工程を必要とする。従来、この顔料分散工程にて用いられる均質化装置、即ち、顔料を均一に分散させるものとしては、ボールミル、サンドミル、あるいはコロイドミルが知られている。

ボールミルとは、回転する円筒内に顔料と共に多数のセラミック球あるいは鋼球等を粉碎媒体として入れ、この球の摩擦、衝撃によって顔料を粉碎、混合、分散させる装置である。サンドミルとは、内部が数枚の板で区切られたアジテータを有するシリンダ状の容器中に顔料と共に20～40メッシュの球状の砂を入れ、この砂の流動によって顔料を分散させる装置である。また、コロイドミルとは、2枚の回転差のある円盤の隙間に顔料を供給して分散させる装置である。

## &lt;発明が解決しようとする課題&gt;

このような従来の分散質の均質化装置にあ

っては、顔料の均質化速度が遅く、また、それに要する時間が長くなるという問題点があった。

即ち、ボールミルあるいはサンドミルは粉碎媒体が顔料の凝集体と衝突し、その衝撃力によって凝集体が破壊されて均質化されるものである。ところが、通常、顔料の濃度は約30重量パーセントとそれほど高い値ではなく、更に、その一部が凝集しているため実際の顔料の凝集体の濃度は更に低いものである。従って、このような状態にある顔料をボールミルあるいはサンドミルによって均質化しようとする、粉碎媒体を低い濃度の顔料、即ち、数の少ない凝集体と衝突させなければならず、この確率は極めて低い。そのため、顔料の容器内での滞留時間を長くしたり、一回の処理量を少なくしなければならず、顔料の均質化速度が遅くなって、それに要する時間が長くなってしまふ。

更に、コロイドミルは回転差のある円盤間

の隙間に顔料を供給することで凝集体が破壊されて均質化されるものであるため、この円盤間の隙間を非常に狭く設定しなければならない。実際に、顔料の粒子の直径は $15\mu\text{m}$ 程度であり、この隙間に顔料を供給するには非常に時間がかかり、前述同様、顔料の均質化速度が遅くなって、それに要する時間が長くなってしまふ。特に高粘度の顔料にあってはそれ以上に均質化速度が遅くなってしまふ。

更に、非常に小さい開口を有するメッシュのフィルターを使用することも考えられていたが、処理中に分散質の集合体が開口を閉塞してしまい、連続した処理ができなくなってしまう。

また、上述したそれぞれの均質化装置にあっては、使用後の装置の洗浄が面倒であると共にその作業時間も長くなってしまふ。特に、近年は少量多品種の生産が要求されることから繰り返し使用することのできる共通

設備が必要となっている。従って、均質化装置にあっても異種の顔料を共通の装置で順次すばやく均質化することが求められている。ところが、前述したボールミル、サンドミルにあっては、容器内に供給された粉碎媒体としてのガラス球や砂を使用の都度取り出して洗浄する必要があり、また、コロイドミルにあっては円盤における比較的広い接触面を洗浄する必要があり、作業が大変面倒であった。

本発明はこのような問題点を解決するものであって、分散質の均質化作業の迅速化を図った均質化装置を提供することを目的とする。

#### <課題を解決するための手段>

上述の目的を達成するための本発明の分散質の均質化装置は、液状の分散媒体と分散質とが混合液として収容される混合タンクと、該混合タンクに接続され先端部が前記混合液内に突出開口した不活性加圧ガス導入管と、前記混合タンクに連絡し前記混合液を低圧空間内に噴出する噴出分散促進装置とを具えた

ことを特徴とするものである。

#### <作 用>

液状の分散媒体とこの中に凝集状態で分散する分散質との混合液内に不活性加圧ガス導入管から不活性加圧ガスが吹き込まれ、これが混合液中に溶解し、あるいは気泡として分散される。その後、噴出分散促進装置に入り、低圧空間内に噴出される。この際の急激な圧力減少により、溶解していた又は気泡として存在していた不活性ガスが急激に膨張し、分散質の凝集粒子を剪断、破砕する。

#### <実 施 例>

以下、図面に基ついて本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例に係る分散質の均質化装置の概要図、第2図は第1図のII部拡大断面図、第3図は本発明の均質化装置による均質化状態を表すグラフである。

第1図に示すように、1は混合タンクとしての耐圧容器であって、その上部には蓋2が

取付けられている。この耐圧容器1には分散質と液状分散媒体とが混合された分散系が供給される供給管3が接続されている。4は不活性加圧ガスポンベであって、内部に不活性加圧ガスとしての窒素ガスが充填されている。そして、この不活性加圧ガスポンベ4には不活性加圧ガス導入管5の基端が接続され、その先端は耐圧容器1に接続されて内部に侵入し、吹き込みノズル6が取付けられている。

なお、不活性加圧ガス導入管5の途中には減圧弁7と開閉弁8が取付けられている。また、耐圧容器1にはガス抜き出し用排出管9が接続されている。

耐圧容器1の底部には前述した分散系が排出される排出管10の基端が接続され、その先端は開閉弁11を介して耐圧容器1内の分散質を含む分散系を外部に噴射して分散する噴出分散促進装置12が接続されている。

この噴出分散促進装置12は、第2図に示すように、円筒状の本体13とオリフィス板

14と被衝突部材15とを有している。本体13は側部に噴射孔16を有し、その上部外周が排出管10の下部に螺合している。オリフィス板14は本体13の上部に固定され、中央部にノズル17が形成されている。被衝突部材15は本体13の内部にその内壁との間に隙間をもち、且つオリフィス板14のノズル17に接近した状態で挿入され、下部が本体13の下部内周に螺合している。なお、この被衝突部材15の下部には操作部18が取付けられ、この操作部18を回動することで被衝突部材15とオリフィス板14との距離を調整できるようになっている。

噴出分散促進装置12の噴射孔16には噴射ノズル19が接続されている。そして、この噴射ノズル19の先端の下方には容器20が配置されている。

以上説明した本実施例の分散質の均質化装置の作用について、塗料の顔料を均質化する場合を例に挙げて説明する。

分散系としての塗料原液は分散質、即ち、炭酸カルシウム、チタン白、硫酸バリウム等の顔料とワニス、トルエン、キシレン等の液状分散媒体とを混合して製造される。この顔料の一次粒子径はもともと非常に小さく、例えば、 $1\mu\text{m}$ 以下であるが、塗料原液中には二次凝集した顔料の凝集体が存在し、その粒子径は、例えば、 $100\mu\text{m}$ を超えるものもあり、これを分散して均質化し製品品質を保持する必要がある。

従って、第1図に示すように、まず、粗混合された塗料原液を供給管3から耐圧容器1内に供給する。次に、不活性加圧ガスポンベ4から窒素ガスを不活性加圧ガス導入管5を介して耐圧容器1内に供給し、先端の吹き込みノズル6から耐圧容器1の塗料原液内に噴射する。噴射された窒素ガスは塗料原液中にて溶解、一部は気泡となって分散される。そして、この一部未溶解の窒素ガスはガス抜き出し用排出管9から外部に排出される。こ

のように、塗料原液中に窒素ガスを連続的に噴射することで、塗料原液が攪拌されて溶解速度の上昇が図れる。

なお、不活性加圧ガスポンベ4から供給される窒素ガスの圧力は減圧弁7によって調整され、この圧力が高いほど塗料原液の分散効果が向上する。ところが、必要以上の圧力上昇は窒素の消費量増大や耐圧容器1等の耐圧設備の重装備化を招くものであって、通常、 $25\sim 200\text{kg}/\text{cm}^2$ が適当であるが、これに限定されるものではない。

また、不活性加圧ガスとして窒素ガスを使用したのが、窒素ガスに限らずワニス、トルエン、キシレン等の液状分散媒体に反応しない不活性ガスであればよい。

このように窒素ガスによって攪拌された耐圧容器1内の塗料原液は開閉弁11を操作することによって排出管10を介して噴出分散促進装置12に供給される。第2図に示すように、噴出分散促進装置12に供給された塗

料原液はオリフィス板14によってその流速が増してノズル17を通過し、被衝突部材15の上部に衝突する。この衝突力によって原液中の二次凝集した凝集体が破壊されて均質化される。

また、このとき、塗料原液中には高压で窒素ガスが溶解あるいは気泡として分散されているため、この塗料原液が本体13内に噴射された際に大気に開放されることで瞬時に液中の窒素ガスが膨張、放散して塗料原液に衝撃を与える。この衝撃力によって二次凝集した凝集体に効果的に剪断力を与えることで、原液中の凝集体の破壊による分散が促進される。

そして、均質化された塗料原液は、その後、噴射孔16から噴射ノズル19に供給されこの噴射ノズル19の先端部から容器20に排出される。

第3図によって本実施例の均質化装置による塗料原液の均質化結果について説明する。

した窒素ガスは前述した実施例の1/10であり、二次凝集体は1回の処理でその直径が50 $\mu\text{m}$ 、5回の処理後には30 $\mu\text{m}$ までしか低減しなかった。これは前述の実施例と比べると二次凝集体の低減効率が減少している。このことによって、窒素ガスを塗料原液中に溶解、気泡として分散させることが均質化により有効的であることがわかる。

なお、上述した実施例において、耐圧容器1の底部に取付けられる噴出分散促進装置12のオリフィス板14にはノズル17を1つだけ設けたが、複数設けて処理の迅速化を図ってもよい。

第4図は本発明の他の実施例に係る分散質の均質化装置の概要図、第5図は第4図のV部拡大断面図、第6図は本発明の均質化装置による均質化状態を表すグラフである。なお、前述の実施例と同一部材には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

第4図に示すように、耐圧容器1の底部に

顔料としての炭酸カルシウム、チタン白、硫酸バリウムと液状媒体としてのワニスの混合溶液である白色塗料の原液はその液中に最大直径が100 $\mu\text{m}$ 以上の二次凝集体が含まれている。そして、この塗料原液を上述した本実施例の均質化装置によって5回連続して分散処理を行った。なお、この場合、耐圧容器1内へ供給される窒素ガスの圧力を100 $\text{kg}/\text{cm}^2$ とし、オリフィス板14のノズル17の直径を0.65 $\text{mm}$ とした。

第3図に示すように、処理前に最大直径が100 $\mu\text{m}$ 以上であった二次凝集体は1回の処理でその直径が35 $\mu\text{m}$ なり、処理回数を増やすことで更に低減して5回の処理後には15 $\mu\text{m}$ にまで低減された。

また、前述との実施例と同じ装置を使用し、吹き込みノズル6を短くして耐圧容器1に充填された塗料原液の上部に窒素ガスを供給した比較例の均質化の処理結果を第3図に示す。この場合、実測によれば、塗料原液中に溶解

は排出管10の基端が接続され、その先端は開閉弁11を介して耐圧容器1内の分散系を外部に噴射して分散する噴出分散促進装置30が接続されている。

この噴出分散促進装置30は、第5図に詳細に示すように、ノズル31と、円筒状の本体32と、ニードル弁33を有している。ノズル31は排出管10の先端に螺合している。本体32は側部に噴射孔34を有し、その上部内周がノズル31の下部に螺合している。ニードル弁33はその先端部がテーパ状をなしてノズル31の排出口に挿入され、下部が本体32の下部に螺合している。そして、このニードル弁33の下部には操作部35が取付けられ、この操作部35を回動してニードル弁33を上下移動させることで、このニードル弁33とノズル31の排出口との隙間36を調整できるようになっている。

次に、上述した本実施例の分散質の均質化装置の作用について説明する。

第4図に示すように、まず、前述した実施例と同様に、塗料原液を供給管3から耐圧容器1内に供給し、不活性加圧ガスポンプ4から窒素ガスを不活性加圧ガス導入管5を介して耐圧容器1内に供給して先端の吹き込みノズル6から塗料原液内に噴射する。噴射された窒素ガスは塗料原液中にて溶解、一部は気泡となって分散される。そして、このように、塗料原液中に窒素ガスを連続的に噴射することで、塗料原液が攪拌されて溶解速度の上昇が図れる。

次に、窒素ガスによって攪拌された耐圧容器1内の塗料原液は排出管10を介して噴出分散促進装置30に供給される。第5図に示すように、噴出分散促進装置30に供給された塗料原液はノズル31の排出口とニードル弁33の隙間36から本体32内に噴射される。このとき、隙間36を通過する塗料原液の流速が増してノズル31から噴射されることで、この粒子剪断力によって原液中の二次

凝集した凝集体が破壊されて均質化される。

また、塗料原液中に溶解あるいは気泡として分散されている窒素ガスが噴射時に大気開放されることで、瞬時に液中の窒素ガスが膨張、放散して塗料原液に衝撃を与え、この衝撃力によって二次凝集した凝集体に効果的に剪断力を与えることで、原液中の凝集体の分散が促進される。

なお、ノズル31の排出口とニードル弁33の隙間36は大きいほどその処理量が増大するが、大粒径の凝集体もこの隙間36を通過してしまい、均質化することができない。従って、この隙間36は小さいほど、即ち、顔料の一次粒子径に近いほどスクリーニング効果が増して良好な均質処理を行うことができ、実際には5～50 $\mu\text{m}$ 程度が有効である。ところが、塗料原液がこの隙間36を通過する際に、従来は隙間36よりも大きい凝集体は通過できずにここを閉塞してしまうことがある。しかし、本実施例では、前述したように、

塗料原液中に溶解あるいは気泡として分散されている窒素ガスが大気開放されることで瞬時に膨張、放散して塗料原液に衝撃を与え、この凝集体を分散させる。従って、隙間36を閉塞している大径の凝集体は破壊されて通過し、隙間36の閉塞は解除される。

そして、均質化された塗料原液は噴射ノズル19によって容器20に排出される。

第6図によって本実施例の均質化装置による塗料原液の均質化結果について説明する。なお、耐圧容器1内へ供給される窒素ガスの圧力を50 $\text{kg}/\text{cm}^2$ とし、隙間36を36 $\mu\text{m}$ とした。

第6図に示すように、処理前に最大直径が100 $\mu\text{m}$ 以上であった二次凝集体は1回の処理でその直径が30 $\mu\text{m}$ となり、処理回数を増やすことで更に低減して3回の処理後には20 $\mu\text{m}$ にまで低減された。なお、この処理中に凝集体が隙間36を閉塞することはなく、連続的な処理を行うことができた。

また、前述の実施例と同じ装置を使用し、吹き込みノズル6を短くして耐圧容器1に充填された塗料原液の上部に窒素ガスを供給するようにした場合では、処理開始直後に凝集体が隙間36を閉塞してしまい、塗料原液の均質化はできなかった。このことによって、窒素ガスを塗料原液中に溶解、気泡として分散させることが均質化により有効的であることがわかる。

なお、上述した実施例において、耐圧容器1の底部に取付けられる噴出分散促進装置30を1つ設けたが、複数設けて処理の迅速化を図ってもよい。

#### <発明の効果>

以上、実施例を挙げて詳細に説明したように本発明の分散質の均質化装置によれば、液状の分散媒体と分散質とが混合液として収容される混合タンクとその混合タンクに接続され先端部が混合液内に突出開口した不活性加圧ガス導入管と混合タンク内の混合液を低圧

空間内に噴射する噴出分散促進装置とを具え、液状の分散媒体と凝集状態にある分散質との混合液の内部に不活性加圧ガスを溶解あるいは気泡として分散させた状態で噴出分散促進装置によって低圧空間内に噴射するようにしたので、混合液の低圧空間内への噴射時に溶解あるいは気泡として存在していた不活性加圧ガスが膨張することで分散質の凝集粒子を破碎し、これによって均質処理速度が速くなって分散質の均質化作業の迅速化を図ることができる。

また、この結果、装置が極めて簡単に小型化され、その洗浄が容易となり、異種の塗料による装置の供用化を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る分散質の均質化装置の概要図、第2図は第1図のII部拡大断面図、第3図は本発明の均質化装置による均質化状態を表すグラフ、第4図は本発明の他の実施例に係る分散質の均質化装置の概要図、第

5 図は第 4 図の V 部拡大断面図、第 6 図は本発明の均質化装置による均質化状態を表すグラフである。

圖面中、

- 1 は耐圧容器（混合タンク）、  
4 は不活性加圧ガスポンプ、  
5 は不活性加圧ガス導入管、  
6 は吹き込みノズル、  
12, 30 は噴出分散促進装置である。

特 許 出 願 人

三 菱 重 工 業 株 式 会 社

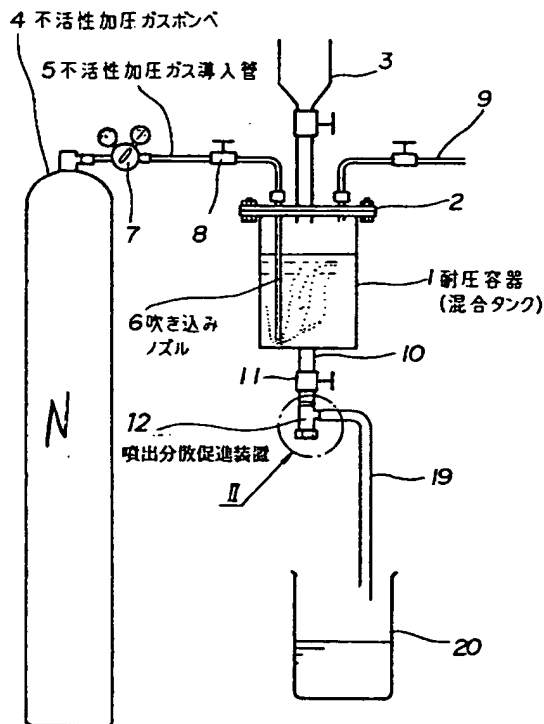
大日本塗料株式会社

代 理 人

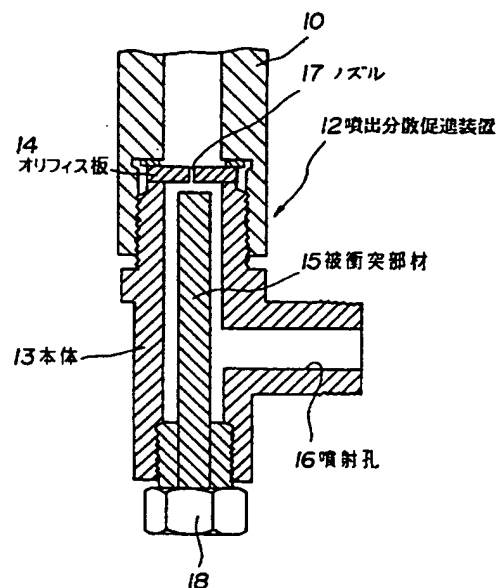
奔理士 光 石 英 板

(他 1 名)

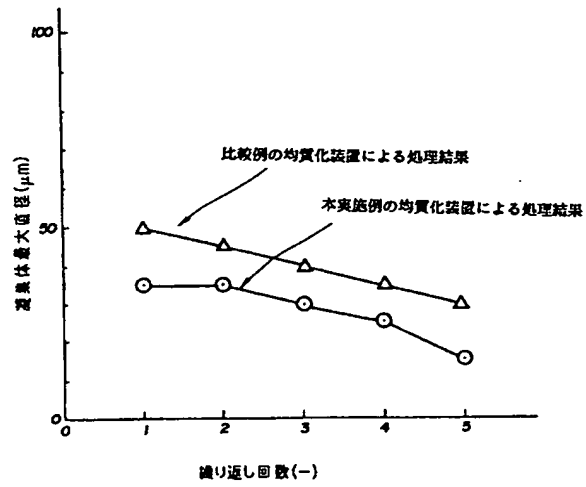
第 1 図



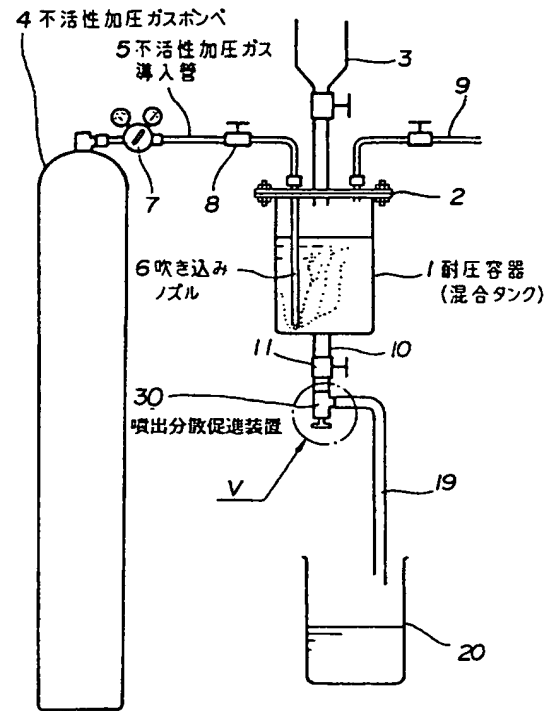
第 2 図



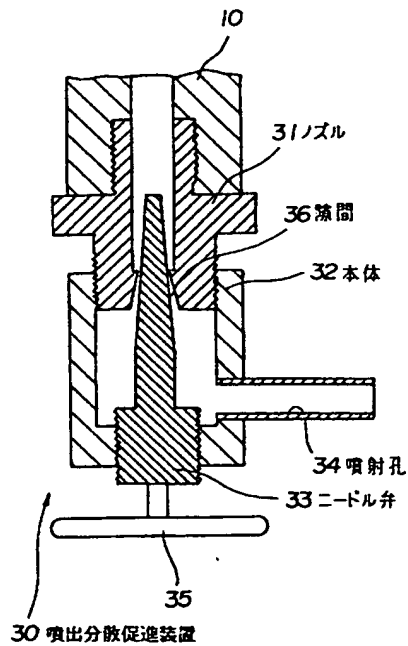
第 3 図



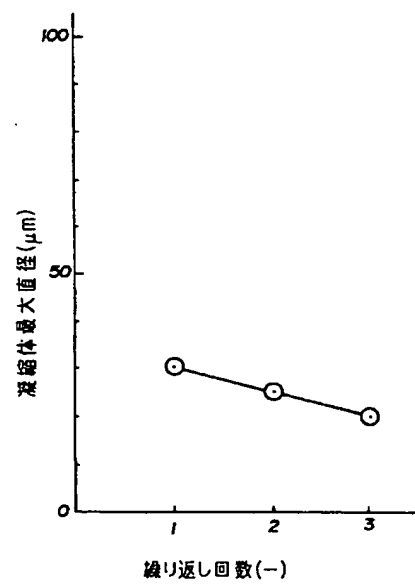
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第1頁の続き

⑦発明者 垣内 良 商 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三菱重工業株式会  
社内

⑦発明者 松 原 恒 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三菱重工業株式会  
社内

⑦発明者 佐 藤 博 愛知県岩倉市中央町3-38

⑦発明者 田 原 幸 夫 大阪府高槻市緑ヶ丘1-13-3-301



**PAT-NO:** JP403072934A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 03072934 A  
**TITLE:** APPARATUS FOR HOMOGENIZING DISPERSOID  
  
**PUBN-DATE:** March 28, 1991

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
INOUE, KENJI	
UGAWA, NAOHIKO	
IWAKI, KAN	
KAKIUCHI, YOSHIAKI	
MATSUBARA, HISASHI	
SATO, HIROSHI	
TAWARA, YUKIO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A
DAINIPPON TORYO CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP01207945  
**APPL-DATE:** August 14, 1989

**INT-CL (IPC):** B01 F 013/02

**US-CL-CURRENT:** 366/101

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To rapidly homogenize dispersoid in a medium by mounting an inert gas introducing pipe and a jet dispersing accelerating apparatus to a mixing tank.

**CONSTITUTION:** A paint raw solution is supplied into a pressure-resistant container 1 from a supply pipe 3. Subsequently, nitrogen gas is supplied into the pressure-resistant container 1 from an inert compressed gas cylinder 4 through an inert compressed gas introducing pipe 5

and injected in the paint raw solution of the pressure-resistant container 1 from a blow-in nozzle 6. The injected nitrogen gas is dissolved in the paint raw solution to be dispersed as gas bubbles. A part of the undissolved nitrogen gas is discharged to the outside from a gas venting exhaust pipe 9. The pressure of the nitrogen gas is adjusted by a pressure reducing valve 7 and, the higher this pressure, the more the dispersing effect of the paint raw solution is enhanced. By this method, a dissolving speed is increased.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio